

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

IDS(7)

(11)Publication number : 08-184849

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1347
G02F 1/1333
G02F 1/1339
G02F 1/1339
G09F 9/30
G09F 9/30

(21)Application number : 06-326360

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.12.1994

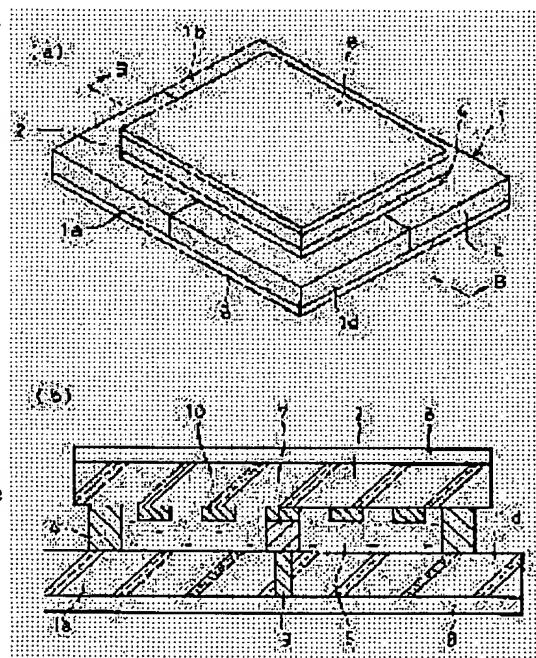
(72)Inventor : HIRAISHI YOICHI
MATSUKAWA TAKESHI
TAGUSA YASUNOBU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a liquid crystal display device which has high reliability with a change with lapse of time and improved display grade by providing the part where small-sized substrates constituting a pixel substrate are connected with each other with a supporting material for holding a specified spacing between the pixel substrate and a common substrate.

CONSTITUTION: A common electrode is formed on the translucent substrate (common substrate) 2 and non-translucent patterns 10 are formed in a grid form corresponding to the circumferences of the respective pixels. The end sides facing each other of four sheets of the small-sized substrates 1a to 1d are adhered by adhesives 9 for fixing to constitute one sheet of the pixel substrate 1. The supporting material 7 for holding the specified spacing between the pixel substrate 1 and the translucent substrate 2 is so disposed as to exist between the connecting parts by the adhesives 9 and the non-translucent patterns 10 facing the connecting parts. The pixel substrate 1 and the translucent substrate 2 are disposed to face each other and the outer peripheral part of the substrate 2 is provided with a sealing material 4. Liquid crystals 5 are enclosed into the spacing between the substrate 2 and the substrate 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-184849

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

| | | | | |
|---------------------------|--------|--------|---------|--------|
| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| G 0 2 F | 1/1347 | | | |
| | 1/1333 | | | |
| | 1/1339 | 5 0 0 | | |
| | | 5 0 5 | | |
| G 0 9 F | 9/30 | 3 2 0 | 7426-5H | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-326360

(22) 出願日 平成6年(1994)12月27日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 平石 洋一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 松川 毅

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 田草 康伸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

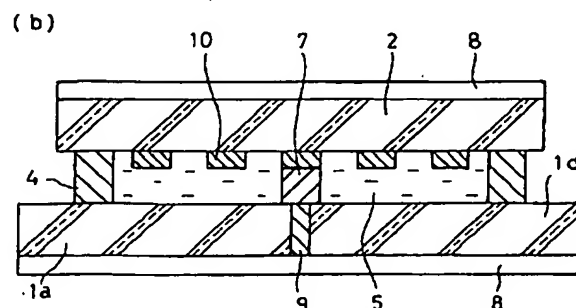
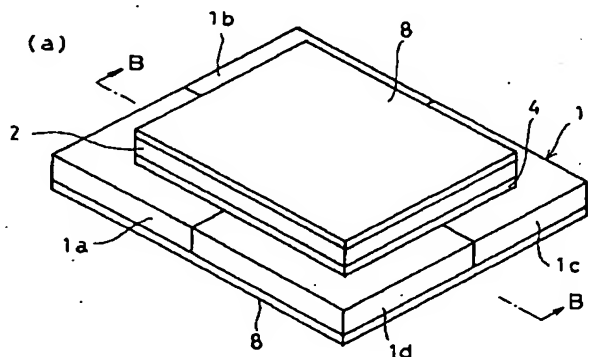
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 アクティブ素子や画素電極を形成した複数枚の小型基板1a~1dが、固定用接着剤9で接着され、画素基板1を構成している。この画素基板1は、共通電極および非透光性パターン10を形成した透光性基板2と対向配置され、その間隙に液晶5を封入している。小型基板1a~1dを接着したつなぎ合わせ部と、対向する非透光性パターンとの間に、支持材7を設けている。

【効果】 支持材7は、各小型基板1a~1dの端部に経時的な反りが発生することを防止し、各小型基板1a~1dの安定性と各基板1・2の強度とを向上させる。つなぎ合わせ部および支持材7は、大画面表示を何ら妨げないので、大画面の液晶表示装置の耐久性および信頼性を向上させ、表示品位の高い、生産効率の良いコストパフォーマンスに優れた軽量で薄い液晶表示装置を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚を、画素ピッチが均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように配置し、共通電極が形成された共通基板が、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持って対向して配され、画素基板と共通基板との間に液晶を保持した液晶表示装置において、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材を、少なくとも上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】上記支持材を、上記つなぎ合わせ部に沿って壁状に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚を、画素ピッチが均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように配置し、共通電極が形成された共通基板が、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持って対向して配され、画素基板と共通基板との間に液晶を保持した液晶表示装置において、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に導電材を設けることにより、上記 1 枚の画素基板を構成するように、各小型基板を電気的に接続すると共に、各画素の輪郭部に形成される非表示部の幅の範囲内に上記導電材を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】上記画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材を設け、この支持材の少なくとも一部に上記導電材を設けることにより、上記 1 枚の画素基板を構成するように、各小型基板を電気的に接続したことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】上記導電材として、形状がほぼ球体をなす導電粒子を用いたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部も含めて、各画素の輪郭部に形成される非表示部に対応する非透光性パターンを、上記画素基板または共通基板のいずれか一方に形成し、上記導電材の配設箇所に対応する導電パターンを、非透光性パターンに形成すると共に、導電材と導電パターンとを密着させたことを特徴とする請求項 3、4、または 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚を、画素ピッチが均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように配置し、共通電極が形成された共通基板が、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持って対向して配され、各画素の輪郭に対応する非透光性パターンが、上記画素基板または共通基板のいずれか一方に形成され、画素基板と共通基板との間に液晶を保持した液晶表示装置において、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に対向する非透光性パターンの突出量と、上記画素基板と共

通基板との間の均一な間隔とをほぼ一致させたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚と、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持ち、共通電極が形成された共通基板とを用意し、

上記複数の小型基板が、画素ピッチの均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように、シール材が共通基板の周縁部に対応するように、かつ、上記画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材が、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に対応するように、上記シール材および支持材を介して上記小型基板と共通基板とを一定間隔で接着し、

上記画素基板、共通基板、シール材および支持材の間に、液晶を封入することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】上記支持材を、上記つなぎ合わせ部に沿って壁状に形成することにより、上記画素基板、共通基板およびシール材によって囲まれる空隙を 2 つ以上の小部屋に分け、各小部屋に液晶を注入することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に大型の液晶表示装置、更にはアクティブマトリクス基板を組み合わせた表示品位の高い液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、いわゆるハイビジョン等の高品位 TV（テレビジョン）を含めて、TV やモニタの大画面化が進んでいる。現在、40 型ぐらいの大型表示装置は、CRT（Cathode Ray Tube）が中心であり、一部で液晶プロジェクションが使用されている。しかし、前記 CRT やプロジェクション型の表示装置では、画面を大型化するほど厚み（奥行き）が増し、占有面積の増大を招く。そこで、厚みが薄いフラットパネルディスプレイ、特に消費電力が小さい、フルカラー化が容易等の利点を有する液晶表示装置の大型化に対するニーズが高まっている。

【0003】しかし、液晶表示装置、特に TFT（Thin Film Transistor）、MIM（Metal-Insulator-Metal）等のアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置の場合、基板が大型化するほどその良品率が悪くなり、40 型 TV 等に使用できる大型基板の作製は、コストが非常に高くなる。また、製造装置の値段やその設置スペースの点からもあまり得策ではない。

【0004】そこで、図 11 に示す特開平 5 - 108018 号公報に記載の液晶表示装置では、複数の液晶表示パネルを接続することで、大画面化を図っている。より具体的には、図 11 に示すように、第 1 の液晶表示パネ

ルは、上基板 101a と下基板 101b とで液晶を封入して成り、第 2、第 3 の液晶表示パネルも同様に、上基板 102a と下基板 102b、上基板 103a と下基板 103b とでそれぞれ液晶を封入して成っている。また、各上基板 101a・102a・103a には、共通電極もしくは信号電極が交互に形成され、各下基板 101b・102b・103b には、共通電極と信号電極とが上基板と下基板とで対をなすように、共通電極もしくは信号電極が交互に形成されている。そして、隣接する液晶表示パネル間で、共通電極の端子同士もしくは信号電極の端子同士を異方性導電膜 106 で接続している。これにより、第 1、第 2、第 3 の液晶表示パネルは互いに電氣的に接続される。

【0005】さらに、最外側に位置する上基板 101a の独立端子に、TAB (Tape Automated Bonding) 方式の LSI (Large Scale Integrated Circuit) 104 より電源電圧および信号を供給している。なお、上記異方性導電膜 106 には、接着剤に導電金属粒子を混入した異方導電性接着剤を用いている。

【0006】また、上記とは別に、複数の基板を用いて液晶表示装置の大画面化を図った他の従来技術が、特開平 1-94381 号公報に開示されている。図 12

(b) は、この液晶表示装置の斜視図である図 12

(a) 中に示した A-A 線に沿う縦断面の構成を示している。

【0007】この液晶表示装置は、TFT スイッチング素子や画素電極等が各々形成された 4 枚の小型基板 51a~51d を、共通の上側透光性基板 52 に対向させると共に、上側透光性基板 52 と反対側で、液晶 55・56 を封入するための下側透光性基板 53 にも対向させ、3 層の基板で構成されている。上側透光性基板 52 の下には、非透光性材料から成り、隣接画素からの光にじみや色にじみを防止するシャドウマスクの役割を有する非透光性パターン 60 が、隣接する画素同士の境界に沿って形成されている。

【0008】また、液晶 55 は、上側透光性基板 52 と小型基板 51a~51d との間隙の周囲をシール材 54a で密封することによって、上側透光性基板 52 と小型基板 51a~51d との間に封入されている。一方、液晶 56 は、小型基板 51a~51d と下側透光性基板 53 との間隙の周囲をシール材 54b で密封することによって、下側透光性基板 53 と小型基板 51a~51d との間に封入されている。なお、液晶 55・56 は、小型基板 51a~51d 同士の間隙を介して連通している。また、上側透光性基板 52 および下側透光性基板 53 のそれぞれの外側には偏光板 58 を設けている。

【0009】また、上記の液晶 56 を設ける代わりに、図 13 に示すように、小型基板 51a~51d と下側透光性基板 53 とを接着剤 59 で貼り付け、小型基板 51a~51d を補強する構成とした従来例も有る。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の図 11 に示した液晶表示装置では、上基板 101a・102a・103a には、横方向に共通電極もしくは信号電極が形成され、それぞれの共通電極もしくは信号電極の端子同士を重ね合わせて異方性導電膜 106 で接続するので、接続領域を小さくするには限界が有る。異方性導電膜 106 を設けた接続領域は、画像の表示に関わりの無い非表示部 105 となるので、複数の液晶表示パネルのそれぞれの周囲に非表示部 105 が目立ち、大画面の表示品位が著しく落ちてしまうという問題が有る。

【0011】一方、上記従来の図 12 (a) (b) に示した液晶表示装置では、小型基板 51a~51d 同士を電氣的に接続する必要が無いので、小型基板 51a~51d 同士の突き合わせ箇所は幅を取らなくて済む。このため、小型基板 51a~51d 同士の突き合わせ箇所は、各画素の周囲に対応した非透光性パターン 60 によって覆い隠されるため、上記の非表示部 105 のように大画面の表示品位に影響を与えることは無い。

【0012】しかし、小型基板 51a~51d と下側透光性基板 53 との間に、表示に関与しない液晶 56 を封入しており、液晶材料が非常に高価であることから、図 12 (a) (b) に示す液晶表示装置は、大幅なコストアップを招来する。また、液晶 55 に加えて液晶 56 を封入することによって、液晶表示装置の生産効率が大幅に悪化することも、大幅なコストアップにつながる。その上、下側透光性基板 53 が、表示に関与しない液晶 56 を封入する目的のためだけに設けられているので、液晶表示装置の薄型化および軽量化を妨げているという問題点を有している。

【0013】また、小型基板 51a~51d は、温度変化等の環境変化によって反りを生じやすい。この結果、上側透光性基板 52 と小型基板 51a~51d との間隙の間隙が不均一になるため、表示色の変色（色むら）が発生し、表示品位が劣化する。さらに、小型基板 51a~51d に反りを生じると、液晶 55 の配向方向が均一にならなくなるため、表示品位が劣化するという問題も生じる。

【0014】また上記従来の図 13 に示した液晶表示装置では、小型基板 51a~51d を下側透光性基板 53 によって補強しているため、下側透光性基板 53 を設けた分、重量増加やコストアップを招来するという問題が有る。さらに、小型基板 51a~51d が下側透光性基板 53 に貼り付けられていることで、小型基板 51a~51d の反りの問題は幾分緩和されるものの、特に、小型基板 51a~51d の接着箇所付近の端部が反りやすいので、表示品位が劣化するという問題は依然として残っている。

【0015】また、特開平 1-94381 号公報には、

上記の下側透光性基板 5 3 が無くても良いことが開示されているものの、これでは小型基板 5 1 a ~ 5 1 d と上側透光性基板 5 2 との密着を、外周部のシール材 5 4 a だけでとらなければならない、小型基板 5 1 a ~ 5 1 d の中央寄りに外部からかかる応力に対して不安定であり耐久性、信頼性に欠ける。

【0016】また、小型基板 5 1 a ~ 5 1 d の大きさには作製限界が有るため、4 枚以上の小型基板を突き合わせてさらに大型の液晶表示装置を構成しようとする、小型基板同士の電気的な接続が必要になってくる。しかしながら、前述したように、小型基板同士の電気的な接続箇所は幅の広い非表示部となるため、大画面の表示を妨げることなく小型基板同士の電気的に接続する技術は、未だ提供されていない。

【0017】また、従来では、液晶 5 5 は小型基板 5 1 a ~ 5 1 d と透光性基板 5 2 の間に 1 箇所から注入され、一体的に封入されているが、大型の基板間に液晶を一度に注入しようとする、非常に時間がかかり生産性が悪いため量産化に適していない。さらに、基板が大型化する程、液晶注入時の真空引きの気圧のバランスをとることが難しく、シール材 5 4 がはがれたり、シール材 5 4 に穴が開いたりしてしまい封止できず良品率が悪くなる。

【0018】本発明の目的は、画素電極を備えた複数の小型基板を組み合わせることで大画面化を図る液晶表示装置において、経年変化に対する信頼性が高く、表示品位の向上した液晶表示装置を提供すると共に、コストパフォーマンスに優れた液晶表示装置とその製造方法を提供することにある。

【0019】本発明の他の目的は、2 枚以上の小型基板を用いて、液晶表示画面をさらに大型化する事や、より小さい小型基板を用いることにより小型基板、ひいては液晶表示装置の良品率を上げ、さらなるコストダウンを図ることができる液晶表示装置とその製造方法を提供することにある。

【0020】本発明のさらに他の目的は、液晶注入時間を大幅に短縮する事により量産効率を高めることができる液晶表示装置とその製造方法を提供することにある。

【0021】本発明のさらに他の目的は、表示に関与しない液晶封入用基板や補強用基板等の第 3 の基板を必要としない、薄くて軽量な高信頼性の大型液晶表示装置とその大型液晶表示装置を安価に製造することができる製造方法とを提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項 1 の発明に係る液晶表示装置は、複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚を、画素ピッチが均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように配置し、共通電極が形成された共通基板が、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持って対

向して配され、画素基板と共通基板との間に液晶を保持した液晶表示装置において、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材を、少なくとも上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に設けたことを特徴としている。

【0023】上記の課題を解決するために、請求項 2 の発明に係る液晶表示装置は、請求項 1 の構成に加えて、上記支持材を、上記つなぎ合わせ部に沿って壁状に形成したことを特徴としている。

【0024】上記の課題を解決するために、請求項 3 の発明に係る液晶表示装置は、複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚を、画素ピッチが均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように配置し、共通電極が形成された共通基板が、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持って対向して配され、画素基板と共通基板との間に液晶を保持した液晶表示装置において、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に導電材を設けることにより、上記 1 枚の画素基板を構成するように、各小型基板を電気的に接続すると共に、各画素の輪郭部に形成される非表示部の幅の範囲内に上記導電材を設けたことを特徴としている。

【0025】上記の課題を解決するために、請求項 4 の発明に係る液晶表示装置は、請求項 3 の構成に加えて、上記画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材を設け、この支持材の少なくとも一部に上記導電材を設けることによって、上記 1 枚の画素基板を構成するように、各小型基板を電気的に接続したことを特徴としている。

【0026】上記の課題を解決するために、請求項 5 の発明に係る液晶表示装置は、請求項 3 または 4 の構成に加えて、上記導電材として、形状がほぼ球体をなす導電粒子を用いたことを特徴としている。

【0027】上記の課題を解決するために、請求項 6 の発明に係る液晶表示装置は、請求項 3、4、または 5 の構成に加えて、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部も含めて、各画素の輪郭部に形成される非表示部に対応する非透光性パターンを、上記画素基板または共通基板のいずれか一方に形成し、上記導電材の配設箇所に対応する導電パターンを、非透光性パターンに形成すると共に、導電材と導電パターンとを密着させたことを特徴としている。

【0028】上記の課題を解決するために、請求項 7 の発明に係る液晶表示装置は、複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚を、画素ピッチが均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように配置し、共通電極が形成された共通基板が、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持って対向して配され、各画素の輪郭に対応する非透光性パターンが、上記画素基板または共通基板のいずれか一方に形成され、画素基板と共通基板との間に液晶を保持した液晶表示装置におい

て、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に対向する非透光性パターンの突出量と、上記画素基板と共通基板との間の均一な間隔とをほぼ一致させたことを特徴としている。

【0029】上記の課題を解決するために、請求項8の発明に係る液晶表示装置の製造方法は、複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚と、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持ち、共通電極が形成された共通基板とを用意し、上記複数の小型基板が、画素ピッチの均一な1枚の平板状の画素基板を構成するように、シール材が共通基板の周縁部に対応するように、かつ、上記画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材が、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に対応するように、上記シール材および支持材を介して上記小型基板と共通基板とを一定間隔で接着し、上記画素基板、共通基板、シール材および支持材の間に、液晶を封入することを特徴としている。

【0030】上記の課題を解決するために、請求項9の発明に係る液晶表示装置の製造方法は、請求項8の構成に加えて、上記支持材を、上記つなぎ合わせ部に沿って壁状に形成することにより、上記画素基板、共通基板およびシール材によって囲まれる空隙を2つ以上の小部屋に分け、各小部屋に液晶を注入することを特徴としている。

【0031】

【作用】請求項1の構成によれば、少なくとも上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に支持材を設けたので、つなぎ合わせ部における各小型基板の端部を確実に支持することができる。したがって、各小型基板の安定性が良くなると共に、小型基板を一体化した画素基板の表示面に垂直方向にかかる負荷に対し、強い構造となる。これにより、共通基板と画素基板との間の均一な対向間隔は、確実に保持される。

【0032】また、つなぎ合わせ部における小型基板の各端部は、温度変化等の外的要因によって経時的な反りが徐々に発生しがちであるが、支持材をつなぎ合わせ部に設けたことにより、支持材が各端部を押さえる構造となる。この結果、各小型基板の端部に経時的な反りが発生することを防止することもでき、液晶表示装置の表示品位に対する信頼性を向上させることができる。

【0033】さらに、小型基板同士をつなぎ合わせ部で接着した上に、上記支持材を設ければ、小型基板同士の接着箇所を支持材でさらに被覆した構成となるので、小型基板同士の接合性を向上させることもできる。その上、支持材は、各小型基板と共通基板との密着強度を向上させることもできる。この結果、液晶表示装置の耐久性および信頼性を向上させることができる。また、小型基板を補強する別の基板を特に必要としなくなるので、液晶表示装置の薄型化、軽量化を図ることができ、かつ

コストダウンも可能となる。

【0034】さらに、複数枚の小型基板は、画素ピッチが均一な1枚の平板状の画素基板を構成するように配置されているので、上記つなぎ合わせ部が、均一な画素ピッチを乱すことは無い。すなわち、上記つなぎ合わせ部は、各画素の輪郭部における表示に関与しない非表示部の1つであるから、複数枚の小型基板を合わせた大画面の表示に何ら影響しない。

【0035】よって、請求項1の発明に係る液晶表示装置は薄型、軽量であって、しかも表示品位の信頼性が高い大画面の表示を提供することができる。

【0036】請求項2の構成によれば、上記支持材を、上記つなぎ合わせ部に沿って壁状に形成したので、負荷に対する強度や小型基板同士の接合性、あるいは各小型基板と共通基板との密着強度を一層向上させることができ、請求項1の構成による効果を一層高めることができる。

【0037】請求項3の構成によれば、各小型基板は、1枚の画素基板を構成するように、導電材によって小型基板同士のつなぎ合わせ部で電氣的に接続されるので、大画面の液晶表示装置を作製することができる。

【0038】また、複数枚の小型基板は、画素ピッチが均一な1枚の平板状の画素基板を構成するように配置されているので、上記つなぎ合わせ部が、均一な画素ピッチを乱すことは無い。すなわち、上記つなぎ合わせ部は、各画素の輪郭部における表示に関与しない非表示部の1つである。したがって、上記つなぎ合わせ部において、非表示部の幅の範囲内に上記導電材を設けたので、導電材は大画面の表示を何ら妨げない。

【0039】ところで、画素電極を形成した小型基板は、面積が広がるほど良品率が下がり、コストも高くなるので、小型基板同士を電氣的に接続しない場合には、液晶表示装置の大画面化に自ずと限界が生まれる。

【0040】これに対し、請求項3の発明では、小型基板同士を電氣的に接続する構成としたので、より小さな小型基板を複数枚組み合わせることで大画面化を図ることができる。すなわち、電氣的に接続しない場合より小型で良品率を向上させたコストの安い基板を用いて画素基板を組み立てることができるため、大画面の液晶表示装置のコストダウンを図ることができる。

【0041】請求項4の構成によれば、小型基板同士のつなぎ合わせ部に導電材を設け、しかもこの導電材の一部とする支持材を設けるので、請求項1および請求項3の構成による効果を合わせ持つ、一層優れた特性の液晶表示装置を提供することができる。

【0042】請求項5の構成によれば、小型基板同士のつなぎ合わせ部に設けた導電粒子は、小型基板同士を電氣的に接続するのみならず、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する請求項1に記載の支持材と同等の機能を果たす。しかも、形状がほぼ球体をなす導電粒

子は、その粒径をほぼ均一に揃えて作製することが容易なので、液晶表示装置の製造工程において、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に調整することが容易となり、生産効率を向上させることができる。

【0043】また、樹脂製の導電粒子を用いれば、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に調整する際に、樹脂製の導電粒子自体が潰れるため、粒径に多少のばらつきが許される。したがって、間隙を一定に調整することがさらに容易となり、生産コストを低減させることができる。

【0044】請求項6の構成によれば、非透光性パターンは、一般に、隣接画素からの光にじみや色にじみを防止し、画像の解像度を向上させるシャドウマスクとしての役割を有している。このような非透光性パターンに導電パターンを形成することは、フォトリソ法等を用いれば容易である。小型基板同士を電気的に接続する導電材に導電パターンを密着させれば、導電材のみの場合に比べて小型基板同士の接続抵抗値を下げるができる。

【0045】これにより、各画素を駆動するための走査電圧や信号電圧が、各画素に減衰することなく均一に印加されることとなり、より大画面で、しかも表示むらの無い高画質を実現することができる。したがって、請求項3、4または5の構成による効果の上に、高品位表示という効果を付加することができる。

【0046】請求項7の構成によれば、請求項6の作用で説明したように、非透光性パターンの突出量を、小型基板同士のつなぎ合わせ部において、画素基板と共通基板との間の均一な間隔にほぼ一致させたので、非透光性パターンは、シャドウマスクとしての役割を果たすと共に、請求項1に記載の支持材としての役割をも果たすことができる。

【0047】これにより、簡単な構成で、非透光性パターンを設ける液晶表示装置の薄型化、軽量化を図ることができ、かつコストダウンも可能となる。

【0048】さらに、非透光性パターンは、非表示部となるつなぎ合わせ部に沿って形成されるので、画素基板と共通基板との間の空隙部をいくつかの小部屋に仕切ることになる。液晶の注入時間は、画素基板と共通基板との間の空隙部に一度に注入するよりも、小部屋に注入する方が大幅に短縮されるので、各小部屋に液晶を別々に注入したとしても、早く注入し終えることができる。この結果、生産効率が向上し、さらなるコストダウンが可能となる。

【0049】請求項8の構成によれば、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に対応するように上記支持材を設け、支持材を介して小型基板と共通基板とを一定間隔で接着する工程を除けば、従来の製造方法をそのまま援用することができる。しかも、支持材とシール材とは同一材料でよいので、支持材をつなぎ合わせ部に対応するように設ける工程と、シール材を共通基板の

周縁部に対応するように設ける工程とを同時に行うことができる。

【0050】したがって、簡単な工程を付加するだけで、請求項1の構成による優れた効果を備えた液晶表示装置を製造することができる。

【0051】請求項9の構成によれば、画素基板、共通基板およびシール材によって囲まれる空隙は、支持材によっていくつかの小部屋に仕切られることになる。液晶の注入時間は、画素基板と共通基板との間の空隙部に一度に注入するよりも、小部屋に注入する方が大幅に短縮されるので、各小部屋に液晶を別々に注入したとしても、早く注入し終えることができる。この結果、生産効率が向上し、さらなるコストダウンが可能となる。また、各小部屋に液晶を同時に注入すれば、生産効率を一層向上させることができる。

【0052】

【実施例】

【実施例1】本発明の一実施例について図1ないし図5に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0053】本発明に係る液晶表示装置は、図1(a)に示すように、1枚の透光性基板2を備え、平面的に寄せ合わせた4枚の小型基板1a~1dを透光性基板2に対して対向させている。透光性基板2には、図示しない共通電極が形成されると共に、図1(b)に示すように、非透光性パターン10が各画素の周囲に対応して格子状に形成されている。この非透光性パターン10は、ブラックマトリクス(BM)とも呼ばれ、非透光性材料で形成されており、隣接画素からの光にじみや色にじみを防止し、画像の解像度を向上させるシャドウマスクとしての役割を有している。

【0054】一方、4枚の小型基板1a~1dのそれぞれには、画素のON、OFFを司る図示しないTFT(Thin Film Transistor)素子またはMIM(Metal-Insulator-Metal)素子等のアクティブ素子や、配線等が1つ1つの画素の周囲に形成されると共に、各画素に走査電圧または信号電圧を印加するための画素電極が形成されている。したがって、各画素の周囲は、画像が表示されない非表示部分となるが、上記格子状の非透光性パターン10は、この非表示部分に設けられている。

【0055】また、4枚の小型基板1a~1dの互いに対向し合う端面同士は、図1(b)に示すように、固定用接着剤9で接着され、これにより、4枚の小型基板1a~1dは、透光性基板2より面積の大きい1枚の画素基板1となっている。固定用接着剤9によるつなぎ合わせ部は非表示部であるが、図1(b)に示すように、透光性基板2側から見て、非透光性パターン10の下に隠れる位置関係となっており、隣合う小型基板の画素ピッチは、いずれのつなぎ合わせ部においても変化せず、したがって大画面の表示品位に影響を与えないようになっている。

【0056】なお、固定用接着剤 9 には、後述するシール材 4 a と同じ材料を用いても良く、別の材料を用意しても良い。また、非透光性パターン 10 の光反射率は、できるだけ低い方がよい。その材料としては、アルミニウムやクロム等の金属系でも、黒色樹脂などの樹脂系でも良く、特に限定はされない。

【0057】また、各小型基板 1 a ~ 1 d の接着されていない 2 辺、すなわち、画素基板 1 の外周に沿って、上記アクティブ素子に走査電圧および信号電圧を供給するための図示しない電極端子が設けられている。この電極端子には、液晶駆動回路として、例えば TAB (Tape Automated Bonding) 方式の LSI (Large Scale Integrated Circuit) が接続される。

【0058】このような画素基板 1 と透光性基板 2 とを対向させ、透光性基板 2 の外周部にシール材 4 を設けることによって、透光性基板 2 と画素基板 1 との間隙に液晶 5 を封入している。また、画素基板 1 および透光性基板 2 の各々の外側には偏光板 8 を配置している。上記の液晶 5 は、ツイストネマティック型等、所望の表示モードが得られるように配置する。

【0059】なお、本発明の重要な特徴として、固定用接着剤 9 によるつなぎ合わせ部と、つなぎ合わせ部に対向する非透光性パターン 10 との間に位置するように、支持材 7 が設けられている。また、支持材 7 は各小型基板間のつなぎ合わせ部のそれぞれに、少なくとも 1 箇所ずつ、柱形状または壁状に形成されている。なお、支持材 7 には、シール材 4 と同じ材料を用いても良いし、別の材料を用意しても良い。

【0060】次に、本発明に適用される液晶表示装置の作製方法を簡単に説明する。

【0061】【作製例 1】

(1) 図 2 (a) に示すように、透光性基板 2 に非透光性パターン 10、図示しないカラーフィルタ等を形成した後、シール材 4 および支持材 7 を形成する。シール材 4 および支持材 7 の形成位置を小型基板 1 a ~ 1 d の配置に対応させて示した図が、図 3 (a) または図 3 (b) である。

【0062】図 3 (b) の例については後述するが、図 3 (a) の例では、図 2 (a) にも示すように、シール材 4 を透光性基板 2 の周辺部に形成すると共に、支持材 7 を非透光性パターン 10 上であって、かつ各小型基板 1 a ~ 1 d のつなぎ合わせ部に対応させて、各小型基板 1 a ~ 1 d の端辺を押さえるように十文字に形成している。これにより、シール材 4 および支持材 7 によって仕切られた 4 つの小部屋ができるので、各小部屋に液晶 5 を注入するための注入口 4 a を 1 箇所ずつ設けるように、シール材 4 が形成されている。

【0063】この作製例ではシール材 4 と支持材 7 とに同一材料の光硬化性樹脂を用いている。なお、シール材 4 と支持材 7 とを形成する際に、プラスチックビーズ製の

のギャップ材 12 を透光性基板 2 上に一面に散布した後、シール材 4 と支持材 7 とを仮硬化させる。これは、支持材 7 が未硬化状態では、支持材 7 上に小型基板 1 a を載置した後で、小型基板 1 d をさらに載置するまで、支持材 7 が所定形状を保てないおそれがあるからである。こうして、仮硬化したシール材 4 および支持材 7 中には、ギャップ材 12 がスペーサとして入った状態となる。

【0064】なお、本実施例では、例えば図 2 (a) ~ (c) に示すように、ギャップ材 12 の大きさと非透光性パターン 10 の幅とをほぼ同じくらいに図示したが、これは分かりやすくする便宜の為であり、実際には、ギャップ材 12 の粒径は非透光性パターン 10 の幅よりかなり小さい。例えば、非透光性パターン 10 の幅を数十 μm ~ 数百 μm とすると、ギャップ材 12 の粒径は数 μm 程度である。

【0065】(2) 次に、図 2 (b) に示すように、小型基板 1 a ~ 1 d をシール材 4 および支持材 7 上に順に乗せていく。仮硬化したシール材 4 および支持材 7 中には、上記のようにギャップ材 12 がスペーサとして入っているので、小型基板 1 a ~ 1 d と透光性基板 2 との間隙を保持することが容易になる。このとき、仮硬化した光硬化性樹脂の硬度としては、小型基板 1 a ~ 1 d の重さでギャップ材 12 に小型基板 1 a ~ 1 d の下面が自然に当接するぐらいがよい。そうすると、光硬化性樹脂が、図 2 (b) の例では、小型基板 1 a と小型基板 1 d との間隙のつなぎ合わせ部に少しはみ出すので、前記した固着用接着剤 9 としても使用でき、製造工程の効率化を図ることができる。

【0066】なお、小型基板 1 a ~ 1 d を順に乗せていくとき、小型基板 1 a ~ 1 d を相互に密着させるのではなく、そのつなぎ合わせ部にまたがって各小型基板 1 a ~ 1 d における画素ピッチが一定に保たれる程度に、かつ非透光性パターン 10 の下に隠れる範囲内で、若干のクリアランスを持たせると良い。これは、次のような理由による。

【0067】小型基板 1 a ~ 1 d を作製する場合に、通常、アクティブ素子や画素電極を設けた小型基板を大きな基板上に複数作製してから分断し、分断した小型基板を検査して良品のみを選択している。このため、良品としての小型基板 1 a ~ 1 d の分断面には、切断による細かい凹凸が形成されている。上記のように若干のクリアランスを持たせて小型基板 1 a ~ 1 d を相互に接着させるのは、分断面に形成されている凹凸をそのままにしておける利点がある。

【0068】というのは、この凹凸を研磨器等で研磨して平行にしようとする場合には、量産効率が低下しコストアップにつながるという第 1 の問題点がある。また、特に TFT 素子等を備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置は、塵、ほこりを非常に嫌うため、分断時に発

生する塵、ほこりが良品率を低下させるという第2の問題点がある。さらに、アクティブ素子は静電気に弱く、研磨時に発生する静電気によって素子破壊がおこるといふ第3の問題点がある。したがって、凹凸の研磨工程を省略することによって、これらの問題点を回避することができる。

【0069】(3) 次に、図2(c)に示すように、全ての小型基板1a~1dを乗せ、小型基板1a~1dと透光性基板2との対向間隔を均一な所定値に設定する調整を行う。このとき、ギャップ材12として、柱状または球状のガラスビーズを用いても良いが、プラスチックビーズを用いると、プラスチックビーズが圧力に対して潰れることにより、高精度のギャップコントロールが可能となる。また、プラスチックビーズは端子や配線を傷つけにくいので、ギャップコントロール工程のやり直しがきき、有利である。こうして、ギャップコントロール工程を経て、シール材4および支持材7を本硬化する。

【0070】(4) その後、図3(a)に示す上記した注入口4aより液晶5を注入する。注入方法としては、4カ所の注入口4aより同時に注入する方法、下半分の注入口4aにまず液晶5を注入し、注入し終えた注入口4aをシールした後に上半分を注入する方法等がある。いずれの方法もシール材4のはがれ等は無く、また、支持材7を設けずにシール材4に設けた1箇所の注入口から液晶を一体的に注入する場合に比べて、短時間で液晶5を注入することができた。なお、つなぎ合わせ部に支持材7を設けたことにより、完成後の小型基板1a~1dが一体化された画素基板1と透光性基板2との密着強度は極めて良好であった。

【0071】〔作製例2〕

(1) 別の作製例として、まず、図4(a)に示すように、2枚の小型基板1a・1bを、基板相互間の配線は接続せずに、電極端子の無い1辺同士を所定のクリアランスを持たせて対向させた後、固定用接着剤9で接着する。これにより、2枚の小型基板1a・1bで画素基板1を形成する。その後、シール材4を画素基板1の周辺部に形成し、支持材7を小型基板1a・1bのつなぎ合わせ部に形成する。ここでは、シール材4および支持材7に熱硬化性樹脂を用いた。

【0072】なお、図示していないが、作製例1と同様に、ギャップ材を所定の位置に設けている。シール材4および支持材7の樹脂内にもギャップ材を予め入れておくと、作製例1と同様に平行度が得られ、むらのない高品位の表示が得られる。また、この段階では、シール材4や支持材7を半硬化等硬化させる必要はなく、次の工程で透光性基板2を載置しても支障は無い。

【0073】また、偏光板8上に小型基板1a・1bを配置すれば、小型基板1a・1bの位置合わせ後の位置ズレが無くなる。しかし、偏光板8を後から小型基板1

a・1bに接着しても構わない。

【0074】(2) 次に、図4(b)に示すように、非透光性パターン10を形成した透光性基板2をシール材4および支持材7上に載置する。

【0075】(3) 透光性基板2と画素基板1との対向間隔を均一にするギャップコントロール工程を経て、シール材4および支持材7を硬化させる(図4(c))。

【0076】(4) その後、2つの小部屋についてそれぞれ予め設けられた図示しない注入口より液晶5を同時に注入し、注入口を封止する。

【0077】(5) そして、図5に示すように、透光性基板2に偏光板8を設け、小型基板1a・1bの各々に上記したTAB方式のLSI11から成る駆動回路を付けて、液晶表示装置が完成する。

【0078】上記の構成において、少なくとも小型基板1a~1d同士のつなぎ合わせ部に支持材7を設けたことにより、つなぎ合わせ部における各基板1a~1dの端部を確実に支持することができる。したがって、小型基板1a~1dの安定性が良くなり、小型基板1a~1dの位置合わせが容易になると共に、小型基板1a~1dを一体化した面積が広い画素基板1の表示面に垂直方向の負荷がかかったとしても、透光性基板2と画素基板1との間の均一な対向間隔を確実に保持することができる。これにより、液晶表示装置の作製工程において、上記対向間隔を均一に保持するギャップコントロールが容易になる。

【0079】また、つなぎ合わせ部における小型基板1a~1dの各端辺は、温度変化等の外的要因によって経時的な反りが徐々に発生しがちであるが、支持材7をつなぎ合わせ部に設けたことにより、支持材7が各端辺を押さえることとなる。この結果、各基板1a~1dの各端辺に経時的な反りが発生することを防止することもでき、液晶表示装置の表示品位に対する信頼性を向上させることができる。

【0080】なお、これらの効果は、つなぎ合わせ部に沿って支持材7を連続的な壁状に形成することによって、一層高まるものである。

【0081】さらに、図1(b)、図2(c)、図4(c)に示すように、支持材7を形成するための光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂によって、小型基板1a~1d同士のつなぎ合わせ部をさらに被覆した構成となっているので、小型基板1a~1d同士の接合性を向上させることもでき、液晶表示装置の耐久性および信頼性を向上させることができる。また、小型基板1a~1dを補強する基板を特に必要としなくなるので、液晶表示装置の薄型化、軽量化を図ることができ、かつコストダウンも可能となる。

【0082】さらに、図3(a)に示すように、枠状に形成されたシール材4の内側を支持材7の形成によって

仕切ることにより、液晶 5 を注入すべき空間を複数の小部屋に分けることができる。この結果、小部屋 1 つあたりに液晶 5 を注入する時間が大幅に短縮されるので、各小部屋に液晶 5 を順次注入したとしても、全体の注入時間を短縮することができる。さらに、複数の小部屋に同時に液晶 5 を注入すれば、全体の注入時間が大幅に短縮される。したがって、液晶表示装置の生産性を向上させることもできる。

【0083】なお、シール材 4 および支持材 7 の形成位置によっては、小部屋の床面積を任意に設定することもできるが、各小部屋の床面積を一定に揃える方が、同時に開始した液晶 5 の注入を同時に終わることができるため、生産性の向上に都合が良い。

【0084】ところで、小型基板 1 a ~ 1 d 同士のつなぎ合わせ部は、画素ピッチに影響を与えないように、しかも、シャドウマスクの機能を持つ非透光性パターン 10 の下に隠れる構成となっているので、ユーザーから見れば継ぎ目の無い、あたかも一枚の大型基板で構成されているかのように見える。したがって、本発明に係る液晶表示装置は薄型、軽量であって、しかも高品位かつ大画面の表示を提供することができる。

【0085】〔実施例 2〕本発明の他の実施例について図 3 (b) および図 6 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記の実施例の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0086】支持材 7 の配設箇所について、実施例 1 では、小型基板 1 a ~ 1 d 同士のつなぎ合わせ部に設けた場合を説明したが、図 6 に示すように、つなぎ合わせ部に対向する非透光性パターン 10 以外の非透光性パターン 10 に対して支持材 7 を設けることもできる。

【0087】図 3 (b) に示す例では、図 3 (a) に基づいて説明した各小部屋をさらに 2 つに仕切るように、支持材 7 を形成している。各小部屋の中に新たに設けたこの支持材 7 には、シール材 4 における前記の注入口 4 a の形成位置に対応して、開口部 7 a がそれぞれ形成されている。これにより、注入口 4 a から液晶 5 を注入しても、各小部屋の中に設けた支持材 7 が注入の妨げとならない。

【0088】本実施例の液晶表示装置は、支持材 7 をつなぎ合わせ部以外の非表示部にも設けたので、小型基板 1 a ~ 1 d を一体化した画素基板 1 が支持材 7 によってさらに補強される構成となっている。これにより、画素基板 1 にかかる応力に対して、画素基板 1 と透光性基板 2 との間の均一な対向間隔をさらに良好に保持することができると共に、画素基板 1 と透光性基板 2 との密着強度も一層向上する。この結果、液晶表示装置の耐久性および表示品位の信頼性を一層向上させることができる。

【0089】〔実施例 3〕本発明のさらに他の実施例について図 7 (a) (b) および図 8 (a) ~ (c) に基

づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記の実施例の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0090】図 7 (a) に示すように、本実施例では、9 枚の小型基板 1 a ~ 1 i を使用して画素基板 1 を形成している。各小型基板 1 a ~ 1 i の接着される辺以外の辺、すなわち、画素基板 1 の周縁をなす辺には、外部の駆動回路基板と接続する実装用端子が形成される。したがって、画素基板 1 の中央に位置する小型基板 1 e は、実装用端子を必要としないため、9 枚の小型基板 1 a ~ 1 i の中で最も小さい。実装用端子が形成される辺を 1 つしか持たない小型基板 1 b、1 d、1 f、1 h は、実装用端子が形成される辺を 2 つ持っている他の小型基板 1 a、1 c、1 g、1 i に比べると小さい。

【0091】また、各小型基板 1 a ~ 1 i の接着される辺には、各小型基板 1 a ~ 1 i に格子状に形成された走査線および信号線の端子が引き出されている。

【0092】液晶表示装置の作製にあたって、まず、小型基板 1 a ~ 1 i をつなぎ合わせ部となる辺同士の間に若干のクリアランスを持たせるように配置し、固定用接着剤 9 で接着する。画素ピッチは、小型基板 1 a ~ 1 i 同士のつなぎ合わせ部によって影響されず、画素基板 1 全体にわたって一定になっている。

【0093】続いて、透光性基板 2 の周辺部にシール材 4 を形成することによって、画素基板 1 と透光性基板 2 との間に液晶 5 を封入する空間が形成されるが、この空間は、小型基板 1 a ~ 1 i 同士のつなぎ合わせ部に壁状に設けた支持材 7 によって、9 つの小部屋に仕切られる。所望の表示モードに合わせた配向処理等を施した画素基板 1 と透光性基板 2 との間に液晶 5 を封入した後は、各基板 1・2 の各々の外側に偏光板 8 が設けられる。なお、画素基板 1 の中央に位置する小型基板 1 e にも液晶 5 を注入するために、支持材 7 には、実施例 2 で説明したような開口部 7 a を適宜設けておく。ただし、開口部 7 a は、全ての支持材 7 に設けるのではなく、全面に液晶 5 が行き渡る最低限の箇所に設けておけばよい。

【0094】上記のように、支持材 7 を壁状に設ける際に、図 7 (b) に示すように、支持材 7 の中に球状の導電粒子 13 を入れ、各小型基板 1 a ~ 1 i の接着される辺に引き出された走査線または信号線の端子同士を導電粒子 13 によって電気的に接続する。導電粒子 13 として、例えば金属片や、表面に金属メッキを施したプラスチックビーズ等の市販されている粒子を使用できるが、第 1 に球状体であることが好ましい。なぜなら、球状体は粒径を均一に揃えやすいからである。

【0095】また、球状体の中でも、プラスチックビーズタイプがより好ましい。その理由として、プラスチックビーズタイプの方が金属粒子タイプに比べて市販され

ている粒子の大きさが揃っていること、透光性基板2を画素基板1上に乗せて押しつけることにより、粒子が潰れて接触面積が広がるので、各小型基板1a~1iの端子同士の導電をとるのに都合が良いこと、粒子が潰れるため、多少の誤差範囲ならば粒子径のばらつきに依らず、画素基板1と透光性基板2との間の間隔を均一に揃えやすいことを挙げることができる。

【0096】なお、導電粒子13は、後述のフォトリソグラフィ等の手法を用いて、端子同士の接続部のみに設けることが、隣に位置する接続箇所に対する絶縁の点で望ましい。また、支持材7として異方性導電膜を用いてもかまわないが、絶縁粒子と導電粒子とを混合したタイプが望ましい。この方が、隣に位置する接続箇所に対して絶縁性が向上し、ショート防止にも役立つ。

【0097】次に、上記の接続部に導電粒子13を選択的に形成する一手法を、図8(a)~(c)を参照して説明する。なお、図8(c)は、図7(b)のD-D線矢視断面図に相当している。

【0098】(1) まず、図8(a)に示すように、偏光板8を設けた画素基板1上に光硬化樹脂16を塗布し、走査線または信号線の端子18をマスクにして偏光板8側から光を照射すると、光硬化樹脂16は選択的に露光され、端子18の接続部以外の光硬化樹脂16が硬化する。

【0099】(2) 次に、導電粒子13を光硬化樹脂16上の一面に散布する。しかし、各端子18上のみ光硬化樹脂16が硬化していないため、未硬化の光硬化樹脂16に導電粒子13が付着する。これにより、図8

(b)に示すように、導電粒子13が各端子18上のみに選択的に配置される。

【0100】続いて、端子18の接続部に対向するように導電パターン10aを選択的に形成(後述)した非透光性パターン10と、非透光性パターン10に付与された例えば熱硬化性樹脂から成る支持材7とを設けた透光性基板2を、画素基板1の上に重ね合わせる。

【0101】(3) このとき、導電粒子13を支持材7中に埋め込むように画素基板1と透光性基板2とを重ね合わせるにより、導電粒子13は導電パターン10aと端子18とに接触する。ここで、導電粒子13は多少潰れるように各基板1・2間の間隔より径が多少大きいものを用いるとよい。その後、未硬化状態で残っている光硬化樹脂16、支持材7および図示しないシール材を硬化させ、液晶5を注入して液晶表示装置が完成する。

【0102】なお、上記の導電パターン10aの形成にあたって、非透光性パターン10に金属系の材料を用いる場合には、陽極酸化が可能なクロムやアルミニウム等が好ましい。これらを用いることで、フォトリソグラフィ等の手法によって非透光性パターン10を選択的に陽極酸化し、陽極酸化された絶縁部と導電性を持つ導電パ

ターン10aとを形成することができる。

【0103】また、非透光性パターン10に樹脂系の材料を用いる場合にも、選択的に導電粒子を埋め込み、上記と同様の導電パターン10aを形成すればよい。

【0104】上記の構成において、各小型基板1a~1iに形成された走査線および信号線の端子同士は、選択的に配された導電粒子13によって小型基板1a~1i同士のつなぎ合わせ部で電氣的に接続される。しかも、その端子同士は、非透光性パターン10に隠れるように、すなわち非表示部の幅の範囲内で接続されるので、画素ピッチを一定に保ちながら複数の小型基板1a~1iを9枚に限らず何枚でも電氣的に接続することができる。その上、非透光性パターン10には、端子の接続部に対応する導電パターン10aを選択的に形成しているため、小型基板1a~1i同士の接続抵抗値を低く抑えることができる。

【0105】これによって、走査電圧や信号電圧が、画素基板1の周縁部で接続された駆動回路から各小型基板1a~1iの各画素に減衰することなく均一に印加されることとなり、大画面であっても表示むらの無い高画質を実現することができ、CAD(Computer Assisted Design)等の高精細な表示に好適な大画面の液晶表示装置を提供することができる。

【0106】ところで、実施例1では小型基板1a~1dを電氣的に接続せずに画素基板1を構成したので、組み合わせることができる小型基板の数は4枚までが限度であった。画素を設けた小型基板は、面積が広くなるほど良品率が下がり、コストも高くなるので、小型基板1a~1dを電氣的に接続しない場合には、液晶表示装置の大画面化に自ずと限界が生まれる。

【0107】これに対し、本実施例では、小型基板1a~1i同士を電氣的に接続する構成としたので、より小さな小型基板を複数枚組み合わせることで大画面化を図ることができる。すなわち、電氣的に接続しない場合より小型で良品率が良く、コストが安い基板を用いて画素基板1を作製することができるため、本実施例によれば、大画面の液晶表示装置の良品率を向上させた上に、コストダウンを図ることができる。

【0108】さらに、実施例1でも説明したとおり、小型基板1a~1i同士のつなぎ合わせ部に支持材7を設けていることにより、つなぎ合わせ部における各基板1a~1iの端部を確実に支持することができる。したがって、小型基板1a~1iの安定性が良くなると共に、大面積の画素基板1の表示面に垂直方向の負荷がかかったとしても、透光性基板2と画素基板1との間の均一な対向間隔を保持できる。これにより、液晶表示装置の作製工程において、上記対向間隔を均一に保持するギャップコントロールが容易になる。

【0109】また、つなぎ合わせ部における小型基板1

a～1iの各端部に経時的な反りが発生することを防止することもでき、液晶表示装置の表示品位に対する信頼性を向上させることができる。なお、これらの効果は、つなぎ合わせ部に沿って支持材7を連続的な壁状に形成することによって、一層高まるものである。

【0110】さらに、支持材7を形成するための光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂によって、小型基板1a～1i同士のつなぎ合わせ部をさらに被覆した構成となっているので、小型基板1a～1i同士の接合性を向上させることもでき、液晶表示装置の耐久性および信頼性を向上させることができる。また、小型基板1a～1iを補強する基板を特に必要としなくなるので、液晶表示装置の薄型化、軽量化を図ることができ、かつコストダウンも可能となる。

【0111】〔実施例4〕本発明のさらに他の実施例について図9(a)(b)および図10に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記の実施例の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0112】上記の各実施例では、支持材7と非透光性パターン10とを別に設けたが、本実施例では、図9

(a)に示すように、小型基板同士のつなぎ合わせ部に対応する非透光性パターン10の突出量を大きくして支持材7の機能を兼ね備えた支持材10bとし、その突出量を透光性基板2と画素基板1との間の所定間隔に一致させている。

【0113】例えば、実施例1・2のように、4枚以内の小型基板を用いた場合は、小型基板同士を電気的に接続する必要が無いので、支持材10bはその突出量を上記所定間隔に合わせて形成する。また、実施例3のように、4枚以上の複数の小型基板を電気的に接続して画素基板1を形成する場合には、支持材10bを選択的に陽極酸化することで、図示しない絶縁部と導電パターンとを形成する。この場合には、絶縁性接着剤を介して支持材10bを小型基板同士の接着すべき箇所に着着する。

【0114】すなわち、図9(b)に示すように、支持材10bの底部に絶縁性の固定用接着剤9の層を形成し、例えば小型基板1a・1d同士の接着すべき箇所に着着する。すると、絶縁性の固定用接着剤9は、小型基板1a・1d間の隙間に流れ込み、小型基板1a・1d同士を着着すると同時に、小型基板1a・1dの端子同士の接続部では、着着によって固定用接着剤9が接続部の周辺に押し出され、上記導電パターンが接続部と密着する。これにより、実施例3と同様に、導電パターンは小型基板同士の接続抵抗値を低く抑えることができる。

【0115】なお、小型基板1a・1d同士のつなぎ合わせ部における端部は、図9(b)のように面取りをしておくと、固定用接着剤9が隙間に流入しやすくなり、都合がよい。

【0116】また、図10に示すように、画素基板1上

の端子18に対向するように、非透光性パターン10に異方性導電膜を用いて導電パターン10aを形成してもよい。異方性導電膜を用いると、小型基板同士の接続抵抗値をさらに低く抑えることができる。

【0117】このように、支持材7と非透光性パターン10とを兼ねた支持材10bを使用し、さらに小型基板同士の電気的接続にも支持材10bを利用することによって、液晶表示装置の製造工程を簡素化することができ、更なるコストダウンを図ることが可能となる。

【0118】以上、図面を用いて実施例1～4を詳細に説明してきたが、本発明はこの限りではなく、小型基板をシリコンウェハやセラミック基板などの非透光性基板とし、反射型表示装置として構成することも可能である。

【0119】また、上記実施例では、全てTFTやMIM素子等を用いたアクティブマトリクス型の例を説明したが、それに限らずDUTY型やポリマ分散型液晶、高分子液晶等様々なタイプの液晶表示装置に本発明を適用することが可能である。一例を挙げると、DUTYカラータイプの液晶表示装置では、小型基板の方にカラーフィルタを形成することにより、良品率の悪いカラーフィルタ基板のコストダウンを図ることができ、しかも全体の良品率を高めることができる。また、高分子型液晶を用いた場合には、偏光板や配向膜が不要となり、さらにコストダウンが図れる。

【0120】また、本実施例では、小型基板の使用枚数が2枚、4枚、9枚の場合についてそれぞれ説明したが、これに限らず12枚以上にしても良い。

【0121】また、非透光性パターン10を透光性基板2に形成しているがこの限りではなく、画素基板1側に形成しても良い。

【0122】また、導電材として導電粒子13を用いているがこの限りではなく、板状の導電材を用いても良いのは明らかである。

【0123】また、支持材7の形成位置としては、各画素間の非表示部の交点に支柱のように設けても良い。

【0124】また、偏光板だけでなく反射板を用い、反射型液晶表示装置を構成することもでき、さらに、マイクロレンズ、レンチキュラーを用いて広視野角液晶表示装置を構成しても良い。特に、後者の広視野角タイプでは画面が大きいため、視野角を上下左右にかなり広げても、画像が反転することなく視認可能で、さらに高品位の液晶表示装置を提供することが可能になる。

【0125】

【発明の効果】請求項1の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材を、少なくとも上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に設けた構成である。

【0126】それゆえ、つなぎ合わせ部が大画面の表示を何ら妨げることなく、各小型基板の安定性が良くなる

と共に、画素基板の表示面に垂直方向にかかる負荷に対し強い構造となる。また、支持材は、各小型基板と共通基板との密着強度を向上させることもできる。また、各小型基板の端部に経時的な反りが発生することを防止することもでき、大画面の液晶表示装置の耐久性および表示品位に対する信頼性を向上させることができる。

【0127】また、小型基板を補強する別の基板を特に必要としなくなるので、大画面の液晶表示装置の薄型化および軽量化を図ることができ、かつコストダウンも可能となるという効果を併せて奏する。

【0128】請求項2の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、請求項1の構成に加えて、上記支持材を、上記つなぎ合わせ部に沿って壁状に形成した構成である。

【0129】それゆえ、負荷に対する強度や小型基板同士の接合性、あるいは各小型基板と共通基板との密着強度を一層向上させることができ、請求項1の構成による効果を一層高めることができるという効果を奏する。

【0130】請求項3の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に導電材を設けることにより、上記1枚の画素基板を構成するように、各小型基板を電氣的に接続すると共に、各画素の輪郭部に形成される非表示部の幅の範囲内に上記導電材を設けた構成である。

【0131】それゆえ、上記つなぎ合わせ部は、各画素の輪郭部における表示に関与しない非表示部の1つであり、上記つなぎ合わせ部において、非表示部の幅の範囲内に上記導電材を設けたので、導電材は大画面の表示を何ら妨げない。したがって、小型基板同士を電氣的に接続しない場合より小型で良品率を向上させたコストの安い基板を用いて、面積の広い画素基板を組み立てることができるため、大画面の液晶表示装置のコストダウンを図ることができるという効果を奏する。

【0132】請求項4の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、請求項3の構成に加えて、上記画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材を設け、この支持材の少なくとも一部に上記導電材を設けることによって、上記1枚の画素基板を構成するように、各小型基板を電氣的に接続した構成である。

【0133】それゆえ、小型基板同士のつなぎ合わせ部に導電材を設け、しかもこの導電材を一部とする支持材を設けるので、請求項1および請求項3の構成による効果を合わせ持つ、一層優れた特性の液晶表示装置を提供することができる。

【0134】請求項5の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、請求項3または4の構成に加えて、上記導電材として、形状がほぼ球体をなす導電粒子を用いた構成である。

【0135】それゆえ、小型基板同士のつなぎ合わせ部に設けた導電粒子は、小型基板同士を電氣的に接続する

のみならず、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する請求項1に記載の支持材と同等の機能を果たす。しかも、形状がほぼ球体をなす導電粒子は、その粒径をほぼ均一に揃えて作製することが容易なので、液晶表示装置の製造工程において、画素基板と共通基板との間の間隙を一定に調整することが容易となり、生産効率を向上させることができるという効果を奏する。

【0136】請求項6の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、請求項3、4、または5の構成に加えて、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部も含めて、各画素の輪郭部に形成される非表示部に対応する非透光性パターンを、上記画素基板または共通基板のいずれか一方に形成し、上記導電材の配設箇所に対応する導電パターンを、非透光性パターンに形成すると共に、導電材と導電パターンとを密着させた構成である。

【0137】それゆえ、小型基板同士を電氣的に接続する導電材に導電パターンを密着させれば、導電材のみの場合に比べて小型基板同士の接続抵抗値を下げるができる。これにより、各画素を駆動するための走査電圧や信号電圧が、各画素に減衰することなく均一に印加されることとなり、より大画面で、しかも表示むらの無い高画質を実現することができる。したがって、請求項3、4または5の構成による効果に加えて、高品位の大画面表示を可能にするという効果を奏する。

【0138】請求項7の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に対向する非透光性パターンの突出量と、上記画素基板と共通基板との間の均一な間隔とをほぼ一致させた構成である。

【0139】それゆえ、非透光性パターンは、画面の解像度を向上させるシャドウマスクとしての役割を果たすと共に、請求項1に記載の支持材としての役割をも果たすことができる。これにより、簡単な構成で、非透光性パターンを設ける大画面の液晶表示装置の強度を向上させることができるので、薄型化、軽量化を図ることができ、かつコストダウンも可能となる。

【0140】さらに、非透光性パターンは、非表示部となるつなぎ合わせ部に沿って形成されるので、画素基板と共通基板との間の空隙部をいくつかの小部屋に仕切ることになる。液晶の注入時間は、画素基板と共通基板との間の空隙部に一度に注入するよりも、小部屋に注入する方が大幅に短縮されるので、各小部屋に液晶を別々に注入したとしても、早く注入し終えることができる。この結果、非透光性パターンを設ける大画面の液晶表示装置の生産効率が向上し、さらなるコストダウンを図ることができるという効果を併せて奏する。

【0141】請求項8の発明に係る液晶表示装置の製造方法は、以上のように、複数の画素に対応する画素電極が少なくとも形成された小型基板の複数枚と、上記画素基板にほぼ対応した広がりを持ち、共通電極が形成され

た共通基板とを用意し、上記複数の小型基板が、画素ピッチの均一な 1 枚の平板状の画素基板を構成するように、シール材が共通基板の周縁部に対応するように、かつ、上記画素基板と共通基板との間の間隙を一定に保持する支持材が、上記小型基板同士をつなぎ合わせるつなぎ合わせ部に対応するように、上記シール材および支持材を介して上記小型基板と共通基板とを一定間隔で接着し、上記画素基板、共通基板、シール材および支持材の間に、液晶を封入する構成である。

【0142】それゆえ、上記支持材を設け、支持材を介して小型基板と共通基板とを一定間隔で接着する工程を除けば、従来の製造方法をそのまま援用できる。しかも、支持材とシール材とは同一材料でよいので、支持材を設ける工程と、シール材を設ける工程とを同時に行うことができる。

【0143】したがって、簡単な工程を付加するだけで、請求項 1 の構成による優れた効果を備えた液晶表示装置を製造することができるという効果を奏する。

【0144】請求項 9 の発明に係る液晶表示装置の製造方法は、以上のように、請求項 8 の構成に加えて、上記支持材を、上記つなぎ合わせ部に沿って壁状に形成することにより、上記画素基板、共通基板およびシール材によって囲まれる空隙を 2 つ以上の小部屋に分け、各小部屋に液晶を注入する構成である。

【0145】それゆえ、液晶の注入時間は、画素基板と共通基板との間の空隙部に一度に注入するよりも、小部屋に注入する方が大幅に短縮されるので、各小部屋に液晶を別々に注入したとしても、早く注入し終えることができる。この結果、生産効率が向上し、さらなるコストダウンが可能となる。また、各小部屋に液晶を同時に注入すれば、生産効率を一層向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る液晶表示装置の一実施例に関し、(a) は液晶表示装置の外観を概略的に示す斜視図、(b) は (a) の B-B 線に沿う縦断面図である。

【図 2】(a) ~ (c) は、上記液晶表示装置の作製工程の一例を段階的に示す縦断面図である。

【図 3】(a) は上記液晶表示装置が備えるシール材および支持材の配置例を平面的に示す説明図、(b) は上

記液晶表示装置が備えるシール材および支持材の他の配置例を平面的に示す説明図である。

【図 4】(a) ~ (c) は、上記液晶表示装置の作製工程の他の例を段階的に示す縦断面図である。

【図 5】駆動回路が接続されて完成した液晶表示装置の外観を概略的に示す斜視図である。

【図 6】本発明に係る液晶表示装置の他の実施例に関し、液晶表示装置の構成を概略的に示す縦断面図である。

【図 7】本発明に係る液晶表示装置の更に他の実施例に関し、(a) は液晶表示装置の外観を概略的に示す斜視図、(b) は (a) の C-C 線に沿う縦断面図である。

【図 8】(a) ~ (c) は、図 7 に示す液晶表示装置の作製工程の一例を段階的に示す縦断面図であり、特に (c) は図 7 (b) の D-D 線矢視断面図である。

【図 9】本発明に係る液晶表示装置の更に他の実施例に関し、(a) は液晶表示装置の構成を概略的に示す縦断面図、(b) は支持材と小型基板のつなぎ合わせ部との接着工程を示す説明図である。

【図 10】液晶表示装置の他の構成例に関し、非透光性パターンに導電パターンを形成した場合を概略的に示す縦断面図である。

【図 11】従来の液晶表示装置に関し、複数の液晶パネルの接続例を概略的に示す説明図である。

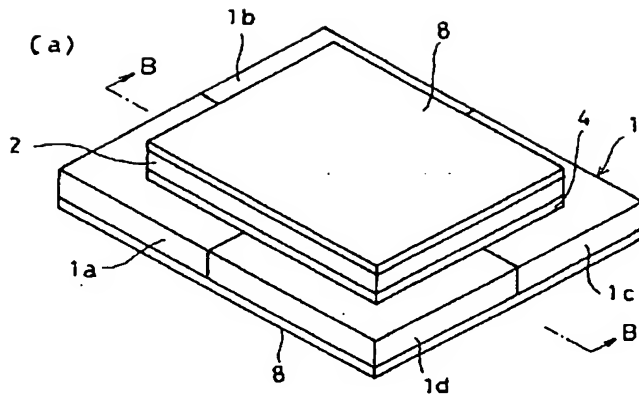
【図 12】従来の他の液晶表示装置に関し、(a) は液晶表示装置の外観を概略的に示す斜視図、(b) は液晶表示装置の構成を概略的に示す縦断面図である。

【図 13】従来の更に他の液晶表示装置の構成を概略的に示す縦断面図である。

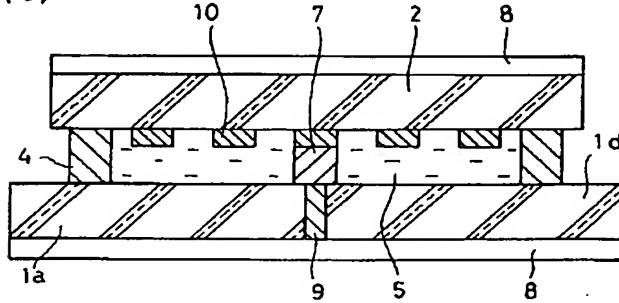
【符号の説明】

- 1 画素基板
- 1 a ~ 1 i 小型基板
- 2 透光性基板 (共通基板)
- 4 シール材
- 5 液晶
- 7 支持材
- 10 非透光性パターン
- 10 a 導電パターン
- 10 b 非透光性パターンおよび支持材
- 13 導電粒子 (導電材)

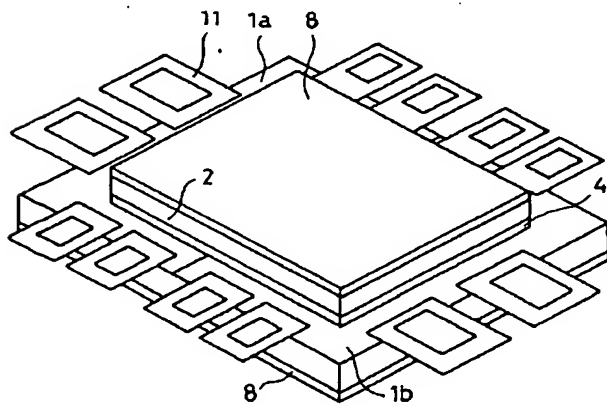
【図 1】



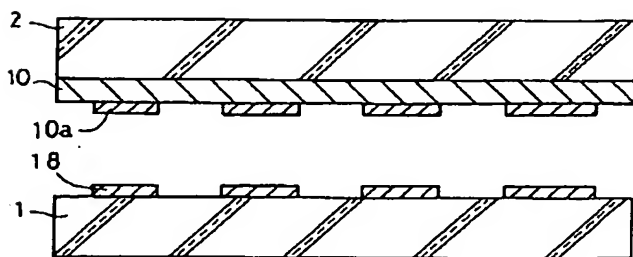
(b)



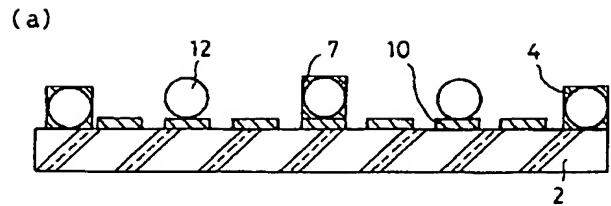
【図 5】



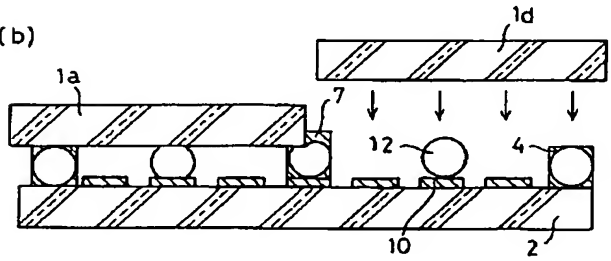
【図 10】



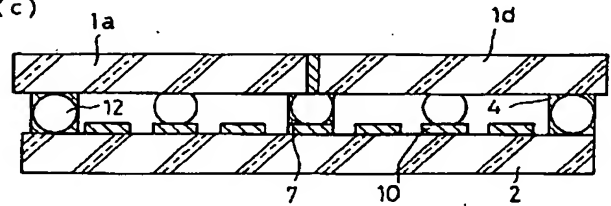
【図 2】



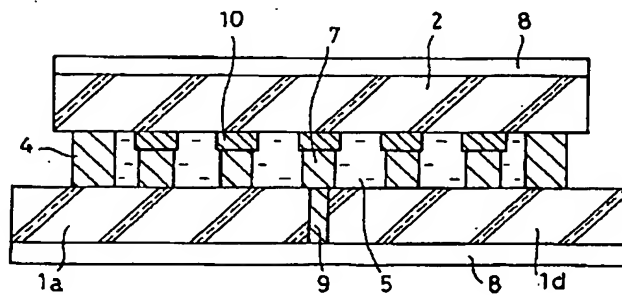
(b)



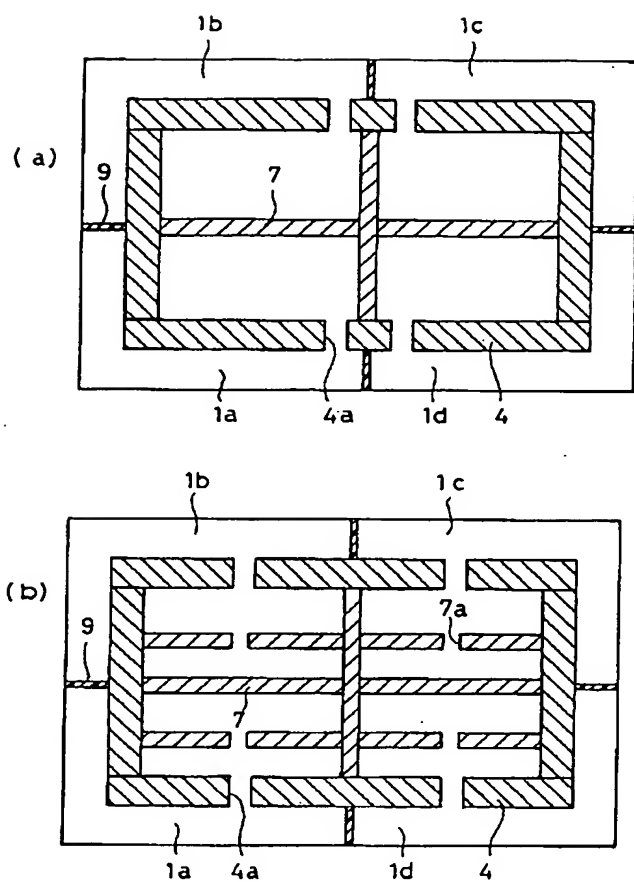
(c)



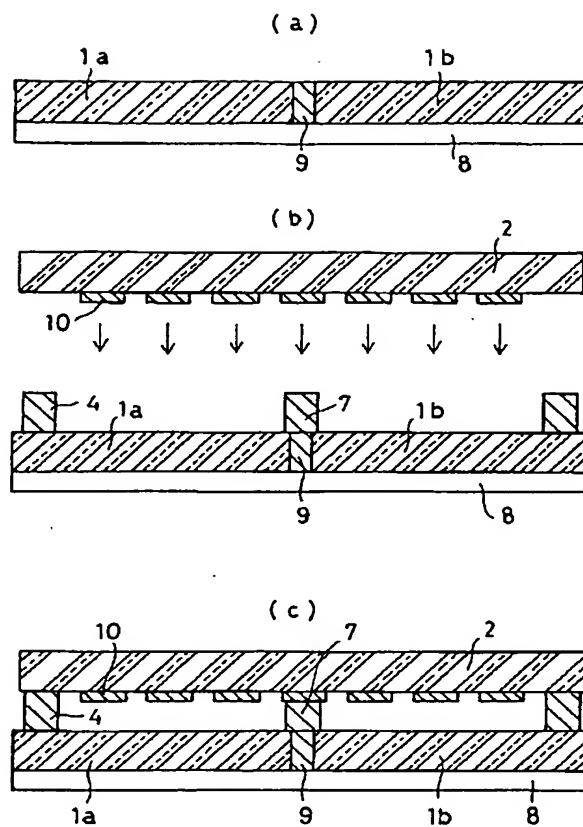
【図 6】



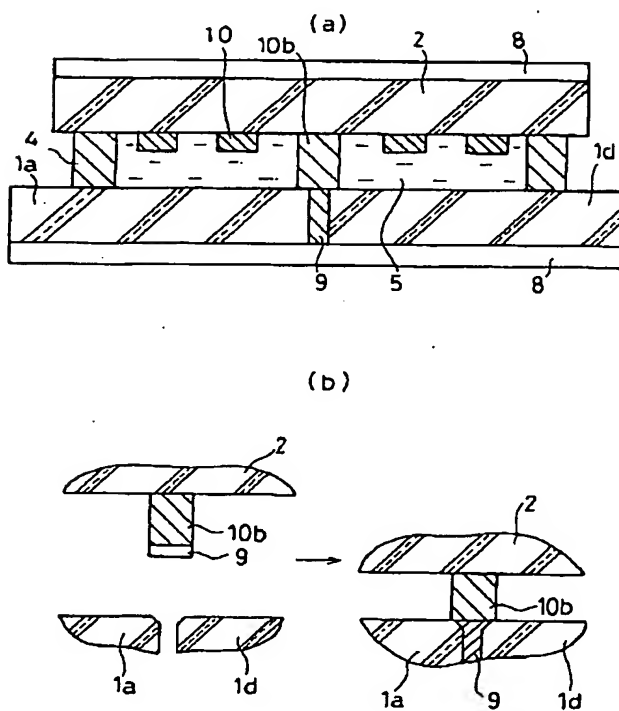
【図3】



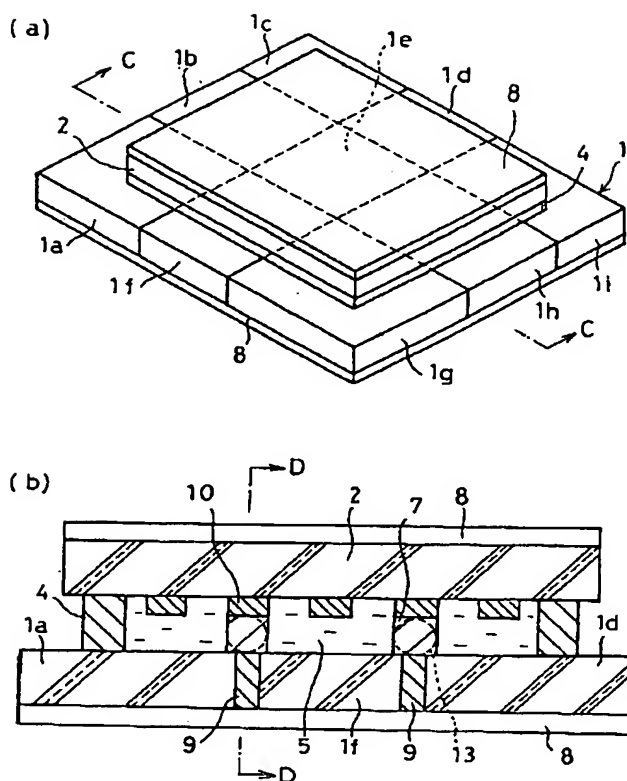
【図4】



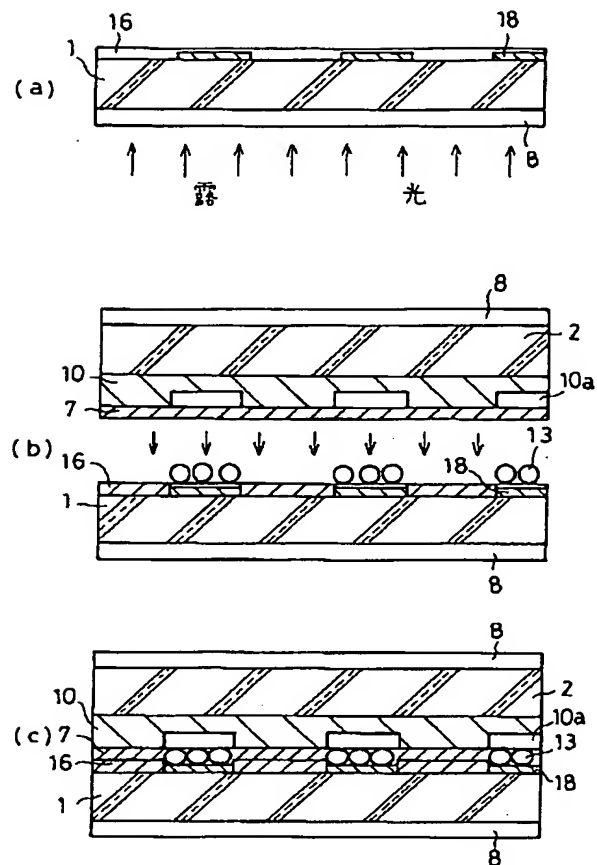
【図9】



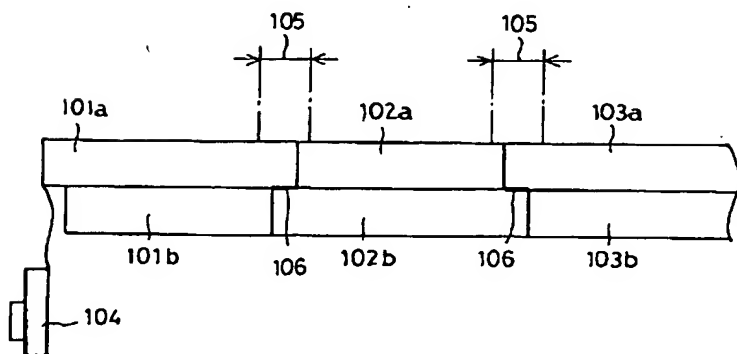
【図 7】



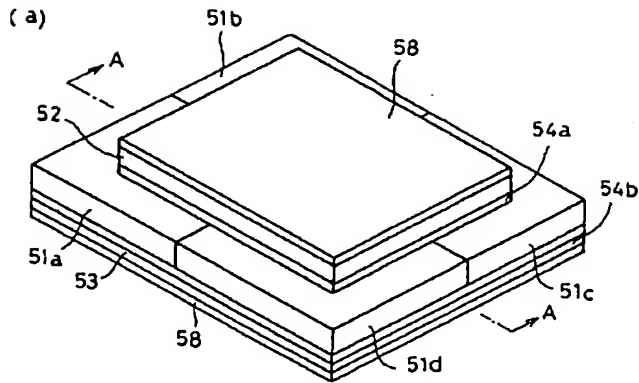
【図 8】



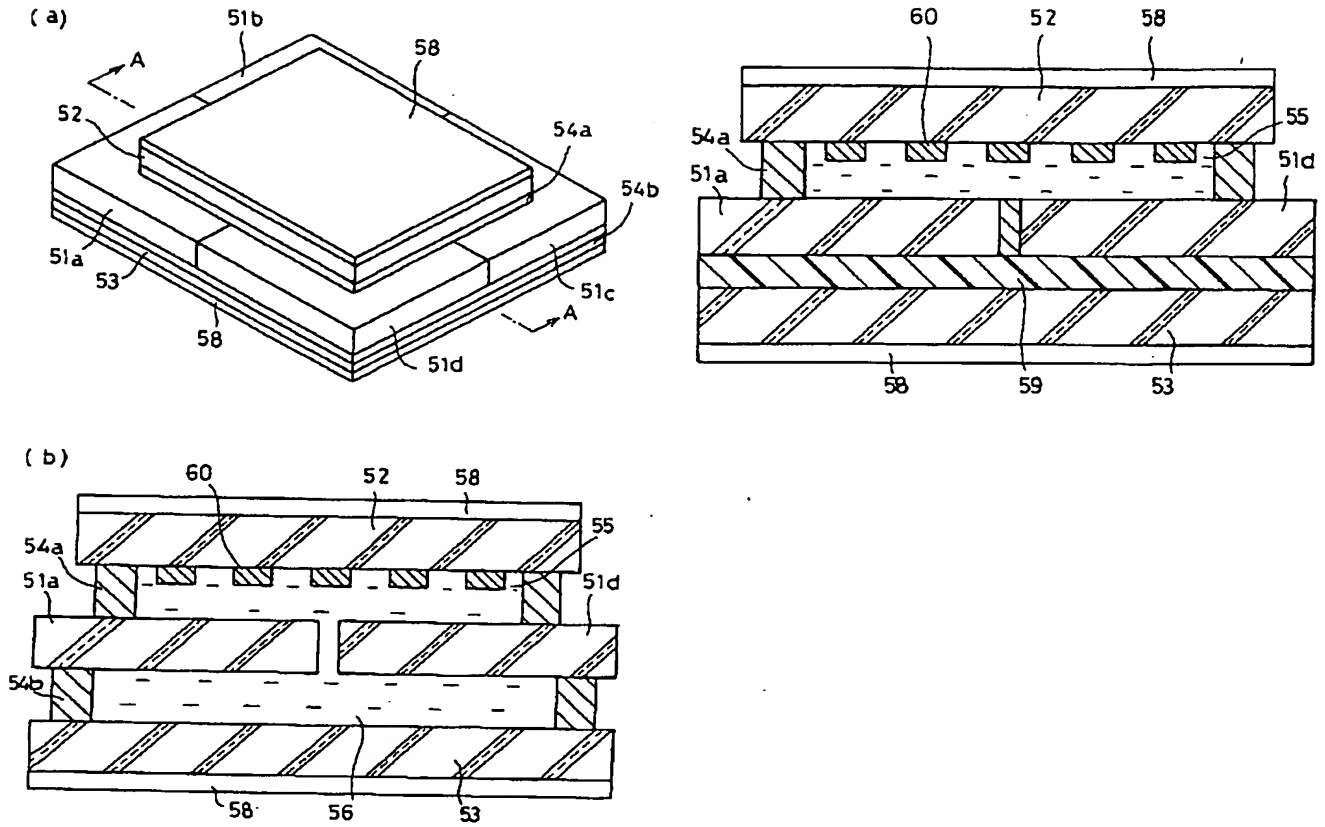
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

G 0 9 F 9/30

識別記号

3 2 1

庁内整理番号

7426-5H

F I

技術表示箇所